

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Haridusteaduste Instituut
Loodus - ja reaalainete õpetamine põhikoolis

Anne-Mai Paomees
MATEMAATIKAÕPETAJATE HINDAMISPRAKTIKATE PROFILID: NENDE
SEOSSED USKUMUSTEGA ÕPILASTE VÕIMEKUSEST JA
ÕPETAMISPRAKTIKATEGA
Bakalaureusetöö

Juhendaja: õpetajahariduse nooremteadur, pedagoogika nooremlektor Kristi Pikk

Tartu 2026

Kokkuvõte

Matemaatikaõpetajate hindamispraktikate profiilid: nende seosed uskumustega õpilaste võimekusest ja õpetamispraktikatega.

Töö eesmärk oli tuvastada Eesti matemaatikaõpetajate hindamispraktikate profiilid ning kirjeldada nende seoseid õpetajate uskumuste ja õpetamispraktikatega. Uuriti, millised hindamispraktikate profiilid ilmnevad ning kuidas need on seotud õpetajate võimekususkumuste ja õpetamispraktikatega. Uuring põhines rahvusvahelise projekti MATHMot raames kogutud andmetel. Projekt keskendus matemaatikaõpetajate uskumuste, õpetamispraktikate ja õpilaste motivatsiooniga seotud tegurite uurimisele.

Uurimuses osales 133 põhikooli matemaatikaõpetajat üle Eesti erinevatest piirkondadest. Uurimuse tulemusena eristus kaks hindamisprofiilide klastrit: mõõduka hindamise profiil, mida iseloomustas hindamispraktikate keskmine kasutussagedus; aktiivse/formatiivse hindamise profiil, mida iseloomustas hindamispraktikate tihedam ja mitmekesisem kasutamine.

Õpetajate uskumused õpilase võimekusest matemaatika valdkonnas klastrite vahel oluliselt ei erinenud. Analüüs näitas aga, et aktiivse/formatiivse hindamise profiili kuuluvad õpetajad kasutasid nii õpilaskeskseid kui ka õpetajakeskseid õpetamispraktikaid sagedamini kui mõõduka hindamise profiili kuuluvad õpetajad.

Võtmesõnad: hindamispraktikad, õpetajate uskumused, võimekus, õpetamispraktikad, matemaatika

Abstract

Profiles of mathematics teachers' assessment practices: their associations with beliefs about students' ability and teaching practices.

The aim of this study was to identify profiles of assessment practices among Estonian mathematics teachers and to examine their associations with teachers' beliefs and instructional practices. The study was based on data collected within the international MATHMot project.

The sample included 133 lower secondary school mathematics teachers. Cluster analysis revealed two assessment profiles: a moderate assessment profile and an active/formative assessment profile.

Teachers' beliefs about students' mathematical ability did not differ significantly between the clusters. However, teachers in the active/formative profile reported more

frequent use of both student-centered and teacher-centered instructional practices compared to those in the moderate profile. The findings suggest that assessment and teaching practices may form diverse patterns that are not solely determined by teachers' beliefs about students' ability.

Keywords: assessment practices, teacher beliefs, student ability, teaching practices, mathematics

Sissejuhatus	6
1. Teoreetiline ülevaade	7
1.1 Hindamine matemaatikaõpetuses	7
1.1.1 Diagnostiline hindamine	7
1.1.2 Kujundav hindamine	8
1.1.3 Summatiivne ehk kokkuvõttev hindamine	10
1.1.4 Lõhe uskumuste ja õpetamispraktikate vahel	10
1.2 Õpetajate uskumused õpilaste võimekusest	12
1.2.1 Õpetajate uskumused õpilaste võimekusest: fikseeritud ja arenev käsitlus	12
1.2.2 Õpetajate uskumuste seos hindamise ja õpetamispraktikatega	13
1.3 Õpetamispraktikad	14
1.3.1 Õpetajakesksed ja õpilaskesksed õpetamispraktikad	14
1.3.2 Õpetamispraktikate seos hindamispraktikatega	14
2. Metoodika	16
2.1 Valim ja andmekogumine	16
2.2 Mõõtevahendid ja andmeanalüüs	16
2.2.1 Hindamispraktikad	16
2.2.2 Uskumused õpilaste võimekusest	17
2.2.3 Õpetamispraktikad	17
2.2.4 Andmetöötlus	17
2.2.5 Andmeanalüüs	18
3. Tulemused	19
3.1 Hindamispraktikate profiilid	19
3.2 Profiilide seosed õpetajate uskumustega õpilaste võimekusest	19
3.3 Profiilide seosed õpetamispraktikatega	20
4. Arutelu	21
4.1 Hindamispraktikate profiilid	21
4.2 Profiilide seosed uskumustega	21

4.3 Hindamispraktikate seosed õpetamispraktikatega	22
4.4 Uskumuste ja õpetajakesksete praktikate seos hindamisprofiilidega	23
4.5 Uurimuse sisulised ja metoodilised piirangud	24
4.6 Praktilised järeldused	24
Tänuõnad	26
Autorluse kinnitus	27
Kasutatud kirjandus	28

Sissejuhatus

Matemaatika on koolihariduses keskne õppeaine, millel on oluline roll õpilaste edasistes õpingutes ja karjäärivalikutes. Riikliku õppekava (2023) kohaselt on matemaatikaõppe eesmärk kujundada eakohane matemaatikapädevus, mis tähendab matemaatika mõistete, seoste ja protseduuride tundmist, nende sisemise loogika mõistmist ning rakendamise oskust nii eluliste kui ka ainealaste probleemide lahendamisel, hõlmates ka matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja isikliku rolli mõistmist. Samas kogevad paljud õpilased matemaatikat keeruka õppeainena ning paljudel õpilastel jäävad pädevused saavutamata.

Kuigi õpilaste saavutuste parandamine on hariduses keskne eesmärk, on vähem uuritud seda, milliseid hindamispraktikate mustreid ehk profiile õpetajate tegevuses eristub. Uurimused näitavad, et õpetajad, kes usuvad, et matemaatiline võimekus on fikseeritud ehk kaasasündinud, kalduvad vähem rakendama kaasavaid praktikaid (Larina ja Markina, 2020; Wellberg, 2024). Vastupidi, need, kes näevad võimekust arenevana, kasutavad tõenäolisemalt formatiivset hindamist ja õpilaskeskseid meetodeid (Cerda jt, 2017; Dayal, 2021). Lisaks esineb sageli lahknevus õpetajate väljendatud konstruktivistlike uskumuste ja nende tegelike praktikate vahel (Purnomo, 2017), mistõttu on vaja kirjeldada, kuidas need kolm komponenti – hindamine, uskumused ja rutiinid – tegelikult muhitena koos esinevad.

Ebapiisav mõistmine võib vähendada õpilaste huvi matemaatika vastu ja mõjutada nende edasist õpimotivatsiooni. Õpetamis- ja hindamispraktikad võivad mõjutada seda, kuidas õpilased matemaatikat tajuvad ning milline on nende motivatsioon õppimiseks.

Töö eesmärk on tuvastada Eesti matemaatikaõpetajate hindamispraktikate profiilid ja kirjeldada, kuidas need profiilid erinevad õpetaja uskumuste ja konkreetsete õpetamisrutiinide koosseisu poolest ning analüüsida nende seoseid õpetajate uskumuste ja õpetamispraktikatega.

Töö uurimisküsimusteks on:

1. Millised hindamispraktikate profiilid ilmnevad?
2. Kuidas erinevad tuvastatud profiilid õpetajate uskumuste osas õpilaste võimekusest?
3. Kuidas erinevad tuvastatud profiilid õpetamispraktikate lõikes?
4. Kuidas on õpetajate võimekususkumused ja õpetajakesksete praktikate koosinemine seotud hindamispraktikate profiilidega?

1. Teoreetiline ülevaade

1.1 Hindamine matemaatikaõpetuses

Matemaatikaõpetuse eesmärk põhikoolis on arendada õpilaste matemaatilisi pädevusi, sealhulgas mõistete ja protseduuride mõistmist, probleemilahendusoskust ning oskust matemaatiliselt arutleda ja põhjendada. Lisaks ainealastele teadmistele rõhutab riiklik õppekava matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja isiklikku tähendust ning õppija võimet kasutada matemaatilisi teadmisi erinevates eluvaldkondades (Põhikooli riiklik õppekava, 2023).

Hindamine on Wiliami (2017) järgi matemaatika õpetamise ja õppimise keskne komponent, mis mõjutab nii õpilaste teadmiste omandamist kui ka motivatsiooni ja õppimise suunda.

Kui varem käsitleti hindamist peamiselt teadmiste mõõtmise ja klassifitseerimise vahendina, siis nüüd rõhutatakse Dayal (2021) järgi üha enam kujundava hindamise rolli õppimise toetamisel ja õpetamise kohandamisel vastavalt õpilaste vajadustele.

Hindamispraktikate rakendamist mõjutavad oluliselt õpetajate pedagoogilised uskumused, sealhulgas arusaamad hindamise eesmärgist ja õppimise olemusest (Purnomo, 2017). Uurimused näitavad, et õpetajad, kes käsitlevad hindamist õppimist toetava protsessina, kalduvad kasutama enam kujundavaid hindamisviise, samas kui hindamist teadmiste kontrollimise vahendina käsitlevad õpetajad eelistavad sageli summatiivseid hindamispraktikaid (Wellberg, 2024). Samas ei kajastu õpetajate uskumused alati otseselt nende igapäevastes õpetamis- ja hindamispraktikates, kuna neid mõjutavad ka kontekstuaalsed tegurid, nagu ajapiirangud ja klassi suurus (Dayal, 2021).

Käesolevas peatükis antakse ülevaade diagnostilisest, kujundavast ja summatiivsest hindamisest matemaatikaõpetuses ning käsitletakse õpetajate uskumuste ja hindamispraktikate vahelist võimalikku lõhet.

1.1.1 Diagnostiline hindamine

Diagnostilise hindamise eesmärk on selgitada välja õpilaste eelteadmiste ja oskuste tase, ainealased väärarusaamad ning võimalikud õpiraskused enne uue õppesisu käsitlemist või õppeprotsessi alguses. Saadud teave võimaldab õpetajal kavandada järgnevat õpetamist ning kohandada õppetegevusi vastavalt nii individuaalsetele kui ka klassi tasandi vajadustele. Diagnostilist hindamist ei kasutata kokkuvõtvaiks hindamiseks; selle keskmes

on õppimise toetamine ning õpilastele suulise või kirjaliku tagasiside andmine (Brookhart, 2012).

Diagnostilise hindamise raames kasutatakse mitmesuguseid meetodeid, sealhulgas kirjalikke teste, teemaspetsiifilisi ülesandeid ja küsimustikke, vaatlusi ning intervjuusid. Uuringud rõhutavad, et diagnostiline hindamine toetab õppijakeskse ja diferentseeritud õpetamise kujundamist, kuna see võimaldab õpetajal lähtuda õpilaste tegelikest teadmistest ja õppimisvajadustest ning reageerida neile varakult ja sihipäraselt (Isnah jt, 2024; Rona, 2026).

Diagnostilise hindamise protsessi kirjeldavad Fan jt (2021) neljaetapilise mudelina, mis hõlmab õppijate teadmiste ja oskuste kohta info kogumist, saadud info põhjal tagasiside andmist, õpetamise kohandamist ning õppetöö tulemuste kontrollimist. See käsitlus rõhutab, et hindamine on osa pidevast õpetamis- ja õppimistsüklist. Selle kohaselt ei ole diagnostiline hindamine ühekordne tegevus, vaid pidev tsükliline protsess, mille keskmes ei ole teadmiste kontrollimine, vaid edasise õppimise kujundamine ja toetamine.

Kuigi diagnostiline hindamine pakub tugevat potentsiaali diferentseeritud ja õppijakeskse õpetamise toetamiseks, sõltub selle tõhus rakendamine suurel määral õpetajate hoiakutest ja arusaamadest. Uuringud näitavad, et ebatäpsed arusaamad ja negatiivsed hoiakud diagnostilise hindamise suhtes võivad piirata selle järjepidevat ja süsteemset kasutamist klassiruumis (Jimola & Ofodu, 2019). See osutab, et diagnostilise hindamise rakendamine ei sõltu üksnes meetodite olemasolust, vaid ka õpetajate pedagoogilistest uskumustest ja kontekstuaalsetest tingimustest, mis mõjutavad hindamispraktikate kujunemist.

1.1.2 Kujundav hindamine

Kujundav hindamine, mida käsitletakse ka õppimist toetava hindamisena, on süstemaatiline ja pidev protsess, mille eesmärk on parandada nii õpilaste õppimist kui ka õpetamispraktikaid, tuginedes järjepidevale tagasisidele ja õpetamise kohandamisele. Kujundava hindamise keskmes ei ole õpitulemuste kokkuvõtlik hindamine, vaid õppimise toetamine õppeprotsessi käigus, lähtudes õpilaste hetkeseisust, arusaamadest ja õppimisvajadustest (Kingston ja Nash, 2011).

Erinevalt summatiivsest hindamisest, mis keskendub õppimise tulemuste hindamisele õppeperioodi lõpus, on kujundav hindamine lõimitud igapäevasesse õpetamis- ja õppimisprotsessi ning suunatud õpetamise kohandamisele vastavalt kogutud õppimisele

viitavale teabele. Kujundav hindamine võimaldab õpetajal tuvastada õpilaste arusaamu, väärarusaamu ja edenemist õppeprotsessi jooksul ning reageerida neile õigeaegselt, toetades seeläbi sügavamat mõistmist ja õppimise järjepidevat arengut (Weeden ja Simmons, 2018).

Kujundava hindamise üheks keskseks tunnuseks on sisuline ja õigeaegne tagasiside. Tagasiside aitab õpilastel mõista, millisel tasemel nad parasjagu õppimises asuvad ning millised on edasised sammud eesmärkide saavutamiseks. Samal ajal annab see õpetajale teavet õpetamistegevuste tõhususe kohta ning võimaldab vajadusel õppetegevusi kohandada. Uuringud on näidanud, et tõhus kujundav hindamine võib suurendada õpilaste kaasatust ja õpimotivatsiooni ning parandada sügavamat mõistmist ja probleemilahendamise oskust, toetada eneseregulatsiooni ning parandada õpitulemusi, eeldusel et tagasiside on suunatud õppimisprotsessile, mitte üksnes lõpptulemusele (Kingston ja Nash, 2011).

Kujundava hindamise keskseks elemendiks on õppimist edasi viiv tagasiside, mis aitab õpilastel mõista oma hetkeseisu ning määratleda järgmised sammud eesmärkide saavutamisel. Tõhus tagasiside ei piirdu üksnes hinnanguliste kommentaaridega, vaid suunab õpilaste mõtlemist ja toetab õppimise arengut, aidates neil mõista, kuidas oma arusaamu edasi arendada (Wiliam, 2017).

Lisaks rõhutatakse kujundava hindamise rolli õpilaste aktiivsel kaasamisel õppimisprotsessi. Õpilaste kaasamine hindamisse, sealhulgas enese- ja kaaslaste hindamise kaudu, loob rohkem võimalusi õppimisele viitava teabe esiletoomiseks ning toetab vastutuse võtmist oma õppimise eest. Selline lähenemine eeldab, et kujundav hindamine on integreeritud igapäevasesse õpetamispraktikasse ega toimi eraldiseisva hindamisprotseduurina, vaid on loomulik osa õpetamis- ja õppimistsüklist (Weeden ja Simmons, 2018).

Samas on leitud, et kujundava hindamise järjepidev rakendamine praktikas ei ole alati lihtne. Kujundava hindamise kavandamine ja läbiviimine võib olla ajamahukas ning nõuab õpetajalt nii pedagoogilisi oskusi kui ka võimet tõlgendada õppimisele viitavat teavet. Uuringud osutavad, et õpetajate töökoormus, piiratud aeg ning ebapiisav ettevalmistus võivad takistada kujundava hindamise süstemaatilist kasutamist, isegi juhul, kui õpetajad tunnistavad selle pedagoogilist väärtust (Gikandi jt, 2011).

Seega võib kujundavat hindamist käsitleda õpetamispraktikana, mille tõhus rakendamine sõltub lisaks meetodilistele teadmistele ka õpetajate pedagoogilistest uskumustest ning koolikeskkonna toetavatest tingimustest.

1.1.3 Summatiivne ehk kokkuvõttev hindamine

Summatiivne ehk kokkuvõttev hindamine toimub tavaliselt õppeperioodi või mahuka õppeteema lõpus ning selle eesmärk on hinnata, mil määral on seatud õppe-eesmärgid saavutatud. Hinnang võib kujuneva ühe suurema töö või mitme õppeperioodi jooksul kogutud hinnangute põhjal ning selle kujunemist mõjutavad töö maht ja raskusaste (Tienson-Tseng, 2019). Vastupidiselt kujundavale hindamisele ei ole summatiivse hindamise peamine eesmärk õppimise toetamine õppeprotsessi käigus, vaid õpilaste saavutatud tulemuste mõõtmine ja kokkuvõtlik hindamine (Brookhart, 2012).

Black ja Wiliam (1998) rõhutavad, et summatiivne hindamine annab õpetajale ja õpilasele küll ülevaate saavutatud tulemustest, kuid ei paku piisavalt detailset tagasisidet, mis toetaks õpilase iseseisvat õppimist ja edasist arengut.

Samas on kokkuvõttev hindamine haridussüsteemis vältimatu. Seetõttu soovitab OECD (2013) kasutada summatiivset hindamist süsteemselt ning kombineerituna õppimist toetavate hindamisviisidega, et tasakaalustada mõõtmise ja õppimise toetamise eesmärke.

1.1.4 Lõhe uskumuste ja õpetamispraktikate vahel

Õpetajate pedagoogilised uskumused mängivad olulist rolli hindamispraktikate kujunemisel (Purnomo, 2017). Uuringud on näidanud, et õpetajad, kes käsitlevad hindamist õppimist toetava protsessina, kalduvad eelistama kujundavaid hindamisviise (Dayal, 2021). Samas toob Dayal (2021) välja, et need uskumused ei kajastu alati otseselt õpetajate igapäevastes õpetamis- ja hindamispraktikates, sest kujundava hindamise rakendamist piiravad sageli mitmed kontekstuaalsed tegurid, sealhulgas ajapiirangud, suur töökoormus, piiratud ressursid ning õpetajate ebapiisav ettevalmistus kujundavate hindamisstrateegiate kasutamiseks. Uuring rõhutab, et isegi juhul, kui õpetajad on kujundava hindamise põhimõtetest teadlikud, eeldab nende järjepidev rakendamine muutusi nii õpetajate mõtteviisis kui ka koolikultuuris ning vajab institutsionaalset tuge.

Sarnasele järeldusele jõuab ka Purnomo (2017), kelle uuringus ilmnis, et kuigi õpetajad väljendasid veendumust, et hindamine peaks toetama õppimist, kasutasid nad klassiruumis valdavalt siiski summatiivseid hindamisvorme, nagu testid, punktid ja hinded.

Autor seostab seda lõhet õpetajate uskumuste ja praktikate vahel väljastpoolt tulenevate hindamisnõuete, ajapuuduse ning survega saavutada mõõdetavaid tulemusi. Seega võib õpetajate uskumuste ja õpetamispraktikate vahelist lahknevust käsitleda mitmetasandilise nähtusena, kus individuaalsed hoiakud põimuvad institutsionaalsete ja kontekstuaalsete piirangutega. See loob olulise lähtekoha käesolevale uurimusele.

1.2 Õpetajate uskumused õpilaste võimekusest

1.2.1 Õpetajate uskumused õpilaste võimekusest: fikseeritud ja arenev käsitlus

Õpetajate uskumused õpilaste võimekuse kohta mõjutavad seda, kuidas nad mõtestavad õppimist ning kujundavad oma õpetamis- ja hindamispraktikaid. Üheks oluliseks uskumuste valdkonnaks on arusaam matemaatilise võimekuse olemusest. Uurimused on näidanud, et õpetajad, kes käsitlevad matemaatikat eelkõige reeglite ja protseduuride kogumina, kalduvad sagedamini uskuma, et mitte kõik õpilased ei ole võimelised saavutama kõrgemat taset matemaatikas (Wellberg, 2024). Selline käsitlus on tihedalt seotud uskumusega, et matemaatiline võimekus on pigem fikseeritud kui arendatav.

Vastandina fikseeritud võimekuse arusaamale rõhutab arenev ehk kasvule suunatud käsitlus, et õpilaste võimekus ei ole kaasasündinud ja muutumatu, vaid kujuneb pingutuse, motivatsiooni ning sobiva juhendamise kaudu. Näiteks näitas Cerda jt (2017), et probleemipõhisele õpetamisele keskendunud koolitusprogrammis osalenud õpetajate seas vähenes uskumus võimekuse fikseerituse kohta ning kasvas arusaam matemaatikast kui dünaamilisest ja mõtestatud õppimisprotsessist, mis võimaldab loovust ja mitmekesisid lahendusi.

Õpetajate arusaamad õpilaste võimekusest on seotud ka sellega, kuidas nad mõtestavad õpilaste mitmekesisust. Larina ja Markina (2020) eristavad eksklusiivset ja inklusiivset käsitlust. Eksklusiivse käsitluse korral nähakse olemas olevat „normaalset“ õppijat ning kõrvalekaldeid sellest normist käsitletakse probleemina, mis võib viia stereotüüpsete ootuste ja madalamate akadeemiliste eesmärkide kujunemiseni. Inklusiivne käsitlus seevastu rõhutab iga õpilase arengut võrreldes tema varasema tasemega ning käsitleb erinevusi õppimise ressursina, mitte takistusena.

Selline arusaam on kooskõlas Carol S. Dwecki mõtteviiside teooriaga, mille kohaselt eristatakse kinnistunud ja kasvule suunatud mõtteviisi. Kinnistunud mõtteviisi korral peetakse võimekust muutumatuks, samas kui kasvule suunatud mõtteviis lähtub arusaamast, et võimekus on arendatav õppimise ja pingutuse kaudu. Uurimused näitavad, et kasvule suunatud mõtteviis toetab õpilaste püsivust, motivatsiooni ja valmisolekut õppida vigadest (Dweck, 2006).

1.2.2 Õpetajate uskumuste seos hindamise ja õpetamispraktikatega

Uurimused on näidanud, et õpetajate uskumused õpilaste võimekusest on tihedalt seotud nende valikutega hindamise ja õpetamispraktikate osas, kuid see seos ei ole lineaarne ega üheselt määrav. Õpetajad, kes peavad matemaatilist võimekust pigem fikseerituks, rakendavad sagedamini õpetajakeskseid ja summatiivsele hindamisele orienteeritud praktikaid, samas kui arenevat võimekust rõhutavad õpetajad kasutavad enam kujundavat hindamist ning õpilasi kaasavaid õpetamisviise (Cerda jt, 2017; Wellberg, 2024).

Samas rõhutavad mitmed autorid, et õpetajate uskumused ei ole kontekstivabad ega püsivad. Safrudiannur (2020) näitab, et õpetajate arusaamad matemaatika olemusest ja õpilaste võimekusest võivad varieeruda sõltuvalt õpetatava klassi tajutud võimekusest. Kõrgema võimekusega õpilaste puhul nähakse matemaatikat sagedamini uurimusliku ja mõtestatud õppeainena, madalama võimekusega õpilaste puhul aga kaldutakse rõhutama reeglite ja protseduuride omandamist. Sellised uskumused kujunevad sageli õpetaja subjektiivsete hinnangute põhjal ning võivad hakata mõjutama õpetamis- ja hindamispraktikaid viisil, mis piirab õpilaste arenguvõimalusi.

Lisaks on leitud, et õpetajate väljendatud konstruktivistlikud uskumused ei pruugi alati kajastuda nende igapäevases praktikas. Purnomo (2017) toob esile uskumuste ja praktikate vahelise lõhe, mille kujunemist mõjutavad nii institutsionaalsed nõuded, ajapiirangud kui ka õpetajate varasemad kogemused. Seetõttu on oluline käsitleda uskumusi, hindamis- ja õpetamispraktikaid omavahel põimunud mustritena.

1.3 Õpetamispraktikad

1.3.1 Õpetajakesksed ja õpilaskesksed õpetamispraktikad

Õpetamispraktikaid kirjeldatakse sageli õpetajakesksete ja õpilaskesksete lähenemiste kaudu, mida seostatakse vastavalt biheivioristliku ja konstruktivistliku õppimiskäsitlusega. Õpetajakesksete praktikate puhul on õppetegevus tugevalt struktureeritud ning õpetaja juhib õppimise kulgu, esitledes õppesisu väiksemateks osadeks ja määrates õppimise tempo ning tegevuste järjekorra. Matemaatika õpetamisel väljendub see rõhuasetuses arvutamise- ja protseduuriliste oskuste omandamisel, kus keskne roll on harjutamisel ja kordamisel (Kikas, 2010).

Õpilaskesksed õpetamispraktikad lähtuvad konstruktivistlikust õppimiskäsitlusest, mille kohaselt õppimine on aktiivne protsess, kus õppija loob uusi teadmisi olemasolevate arusaamade põhjal. Sellises lähenemises on õpetaja roll pigem õppimist toetav ja suunav ning õppetegevustes rõhutatakse arutelu, koostööd ja probleemilahendust. Matemaatika õpetamisel tähendab see sügavamalt mõistmist, erinevate lahendusviiside aktsepteerimist ning õppijate aktiivset osalust teadmiste kujundamises (Kikas, 2010).

Oluline on rõhutada, et õpetajakeskseid ja õpilaskeskseid praktikaid ei saa käsitleda vastandlike ega teineteist välistavatena. Tegelikelt klassiruumiolukordades kasutavad õpetajad sageli mõlemaid lähenemisi paralleelselt, kohandades oma õpetamispraktikaid vastavalt õppesisule, õpilaste vajadustele ja kontekstuaalsetele tingimustele.

1.3.2 Õpetamispraktikate seos hindamispraktikatega

Õpetamis- ja hindamispraktikad on omavahel tihedalt seotud ning kujundavad koos õppimise korraldust klassiruumis. Uuringud on näidanud, et hindamine ei ole õpetamisest eraldiseisev etapp, vaid toimib pideva tagasisidesüsteemina, mis mõjutab õpetaja otsuseid õppesisu, tempo ja õppetegevuste valikul (Herman jt, 2015). Seetõttu võib õpetamispraktikaid ja hindamispraktikaid käsitleda vastastikku kujundavate komponentidena, mitte eraldiseisvate nähtustena.

Mitmed uuringud osutavad, et õpetajate arusaamad hindamisest on seotud nende tegelike hindamis- ja õpetamispraktikatega. Näiteks leidsid Takele ja Melese (2022), et õpetajad, kes käsitlevad hindamist õppimist toetava protsessina, rakendavad sagedamini kujundavaid hindamisviise ning kasutavad õpetamispraktikaid, mis võimaldavad õpilaste aktiivset kaasamist. Samas ei ole see seos alati üheselt määrav, kuna õpetajate praktikaid mõjutavad ka kontekstuaalsed ja institutsionaalsed tegurid.

Kujundava hindamise kasutamine on seostatud positiivsete mõjudega õpilaste motivatsioonile ja eneseregulatsioonile eriti juhul, kui tagasiside on protsessile suunatud. Jing (2017) näitas, et kujundav hindamine aitab õpilastel paremini mõtestada oma õppimisvajadusi ning arendada oskust oma õppimist juhtida. Selline hindamiskäsitlus toetab õpetamispraktikaid, kus õppijad on aktiivsed osalejad ning kus rõhk on õppimisprotsessil, mitte üksnes tulemustel.

Samas rõhutavad mitmed autorid, et õpetamis- ja hindamispraktikad ei kujune ainult õpetajate individuaalsete uskumuste põhjal. Koolikultuur, hindamispoliitika ning süsteemsed nõuded võivad suunata õpetajaid kasutama teatud hindamisvorme ka siis, kui need ei ole täielikus kooskõlas nende pedagoogiliste veendumustega (Reimann ja Sadler, 2017; Verhoeven ja Devos, 2005).

Seetõttu on põhjendatud käsitleda õpetamis- ja hindamispraktikaid mitte vastandlike kategooriatena, vaid omavahel põimunud mustritena. Selline lähenemine võimaldab paremini kirjeldada õpetajate tegelikku tegevust klassiruumis ning loob aluse õpetamis- ja hindamispraktikate koosmõju analüüsimiseks.

2. Metoodika

2.1 Valim ja andmekogumine

Uuringus kasutati Eesti matemaatikaõpetajate andmeid, mis koguti rahvusvahelise uurimisprojekti MATHMot raames. Projekt keskendus matemaatikaõpetajate uskumuste, õpetamispraktikate ja õpilaste motivatsiooniga seotud tegurite uurimisele.

Andmete kogumine toimus 2023. aasta kevadel õpetajatele suunatud struktureeritud küsimustiku abil. Vastamine oli vabatahtlik ning uuring viidi läbi kooskõlas teaduseetika põhimõtetega. Osalejad andsid informeeritud nõusoleku. Uuring oli kooskõlastatud Tartu Ülikooli teaduseetika komiteega ning osalejatele edastati kirjalik teave uuringu eesmärkide, andmete kasutamise ja konfidentsiaalsuse kohta.

Autorile võimaldati piiratud juurdepääs Eesti andmesegmendile projekti juhi loal. Andmeid hoiti pseudonüümitult ning analüüs viidi läbi üksnes koondtasemel.

Uuringu koguvälimisse kuulus 138 õpetajat, kuid klasteranalüüsi kaasati 133 vastajat, kellel olid piisavad andmed hindamispraktikate väidete kohta.

2.2 Mõõtevahendid ja andmeanalüüs

Käesolevas peatükis kirjeldatakse uuringus kasutatud mõõtevahendeid ning andmete töötlemise ja analüüsi protseduure. Esmalt antakse ülevaade õpetajate hindamispraktikate mõõtmisest, seejärel õpetajate uskumustest õpilaste matemaatilise võimekuse kohta ning õpetamispraktikatest. Seejärel kirjeldatakse andmete ettevalmistamist ja statistilisi analüüsimeetodeid, mida kasutati uurimisküsimustele vastamiseks.

2.2.1 Hindamispraktikad

Õpetajate hindamispraktikaid mõõdeti kuue väitega, milles paluti õpetajatel hinnata, kui sageli nad kasutavad erinevaid hindamisviise õpilaste edasimineku jälgimiseks matemaatikas. Väited pärinesid rahvusvahelisest MATHMot küsimustikust. Vastused anti neljapallisel Likerti skaalal (1 = mitte kunagi, 4 = alati).

Väited hõlmasid nii traditsioonilisemaid hindamisviise (nt õpetaja või õpiku poolt loodud testid) kui ka kujundava hindamise elemente (nt kirjalik tagasiside, enese- ja kaaslaste hindamine ning õpilaste arengu jälgimine). Käesolevas töös ei käsitleta neid väiteid eraldiseisvate skaaladena, vaid neid kasutatakse hindamispraktikate mustrite tuvastamiseks klasteranalüüsi abil.

2.2.2 Uskumused õpilaste võimekusest

Õpetajate uskumusi õpilaste matemaatilise võimekuse ja edasijõudmise kohta mõõdeti seitsme väitega, milles paluti hinnata nõustumist erinevate väidetega matemaatilise võimekuse olemuse kohta. Vastused anti neljapallisel Likerti skaalal (1 = ei ole üldse nõus, 4 = olen täiesti nõus). Väited kirjeldasid kalduvust näha matemaatilist võimekust pigem kaasasündinud ja suhteliselt muutumatuna ning seostada edasijõudmist individuaalsete või rühmapõhiste omadustega. Väidetest moodustati keskmine indeks (Stu_Ach_mean), kus kõrgem skoor viitab tugevamale uskumusele võimekuse fikseerituse suunas. Väidetest moodustatud indeksi sisemine kooskõla oli hea (Cronbachi $\alpha = .82$), mis viitab mõõtevahendi heale reliaablusele käesolevas valimis.

2.2.3 Õpetamispraktikad

Õpetajakeskseid õpetamispraktikaid mõõdeti kahe väite abil, milles õpetajad hindasid, kui sageli nad paluvad õpilastel kuulata uue matemaatikasisu selgitust ning jätta meelde reegleid, protseduure ja fakte. Vastused anti neljapallisel skaalal (1 = mitte kunagi, 4 = kõik või peaaegu kõik tunnid). Väidetest moodustati keskmine indeks (TCR), kus kõrgem skoor viitab õpetajakesksete õpetamispraktikate sagedasemale kasutamisele. Indeksi sisemine kooskõla oli madal ($\alpha = .48$; standardiseeritud $\alpha = .51$), mis on kahe eseme puhul ootuspärane. Seetõttu käsitletakse indeksit käesolevas töös lühikese sagedusindeksina.

Õpilaskeskseid õpetamispraktikaid mõõdeti kolme väite abil, milles õpetajad hindasid, kui sageli nad suunavad õpilasi matemaatikaprobleemidega töötama, arutlema lahendusstrateegiate üle ning analüüsima nii õigeid kui ka valesid lahendusi. Vastused anti neljapallisel skaalal (1 = mitte kunagi, 4 = kõik või peaaegu kõik tunnid). Väidetest moodustati keskmine indeks (SCR), kus kõrgem skoor viitab õpilaskesksete õpetamispraktikate sagedasemale kasutamisele. Indeksi sisemine kooskõla oli rahuldav ($\alpha = .62$; standardiseeritud $\alpha = .63$).

2.2.4 Andmetöötlus

Enne andmeanalüüsi viidi läbi andmete ettevalmistamine. Tehnilised puuduvad väärtused (99999) märgiti puuduvaks ning neid ei kaasatud arvutustesse. Hindamispraktikate analüüsiks kasutatud kuus väidet (Assess1–Assess6) standardiseeriti (z-skoorid), et tagada nende võrdne kaal klasteranalüüsis.

Komposiitmuutujate moodustamisel lubati osalist puuduvust. Uskumuste indeks (Stu_Ach_mean) arvutati juhul, kui vastajal oli kehtiv vastus vähemalt kuuele seitsmest väitest. Õpetajakesksete ja õpilaskesksete õpetamispraktikate indeksid arvutati vastavalt vähemalt ühe (TCR) ja kahe (SCR) kehtiva vastuse olemasolul.

2.2.5 Andmeanalüüs

Andmeanalüüs viidi läbi programmis IBM SPSS Statistics. Esmalt arvutati kirjeldavad statistikud kõigi uuritavate muutujate kohta, et saada ülevaade vastuste jaotustest.

Hindamispraktikate profiilide tuvastamiseks kasutati klasteranalüüsi. Selleks viidi esmalt läbi hierarhiline klasteranalüüs Ward'i meetodil, kasutades ruutkeskmist eukleidilist kaugust. Dendrogrammi ja aglomeratsioonitabeli põhjal hinnati võimalikke klastrilahendusi.

Valitud klastrilahendust täpsustati k-keskmiste meetodiga. Klastrate arvu valikul arvestati nii statistilisi näitajaid kui ka lahenduse sisulist tõlgendatavust.

Tuvastatud klastrate erinevusi õpetamispraktikate ja uskumuste lõikes hinnati ühefaktorilise dispersioonanalüüsi (ANOVA) abil. Lisaks raporteeriti efektisuurused (osaline eta-ruut). Dispersioonide homogeensust kontrolliti Levene testiga.

3. Tulemused

3.1 Hindamispraktikate profiilid

Hindamispraktikate profiilide tuvastamiseks viidi läbi klasteranalüüs kuue hindamispraktika väite (Assess1–Assess6) põhjal. Analüüsi tulemusel eristus kaks õpetajate rühma, mis erinesid hindamispraktikate kasutamise sageduse ja iseloomu poolest (vt Tabel 1).

Tabel 1. *Hindamispraktikate profiilide kirjeldus (standardiseeritud keskmised)*

Hindamispraktika	Mõõdukas hindamine (n = 98)	Aktiivne/formatiivne (n = 35)
Enda loodud testid	-0.12	0.34
Õpikute testid	-0.05	0.21
Kirjalik kujundav tagasiside	-0.48	1.02
Enesehindamine	-0.52	1.10
Kaaslaste hindamine	-0.61	1.25
Õpilaste arengu jälgimine	-0.44	0.98

Märkus. Esitatud on standardiseeritud keskmised (z-skoorid). Positiivsed väärtused viitavad vastava hindamispraktika sagedasemale kasutamisele võrreldes kogu valimi keskmisega.

Esimesse klastrisse kuulus 98 õpetajat (73,7%), keda iseloomustas mõõdukas hindamispraktikate kasutus. Teise klastrisse kuulus 35 õpetajat (26,3%), keda iseloomustas aktiivsem ja mitmekesisem hindamispraktikate kasutus, sealhulgas kujundava hindamise elementide sagedasem rakendamine.

Klastrid nimetati vastavalt „mõõduka hindamise profiiliks“ ja „aktiivse/formatiivse hindamise profiiliks“. Kahe klatri lahendus osutus statistiliselt ja sisuliselt tõlgendatavaks.

3.2 Profiilide seosed õpetajate uskumustega õpilaste

võimekusest

Hindamispraktikate profiilide võrdlemiseks õpetajate uskumuste lõikes viidi läbi ühefaktoriline dispersioonanalüüs. Analüüs näitas, et õpetajate uskumused õpilaste matemaatilise võimekuse kohta ei erinenud klastrite vahel statistiliselt oluliselt, $F(1, 131) = 1.57$, $p = .213$, $\eta^2 = .012$ (vt Tabel 2).

Tabel 2. *Hindamispraktikate profiilide võrdlus uskumuste ja õpetamispraktikate lõikes*

Muutuja	Mõõdukas hindamine (n=98) M (SD)	Aktiivne/formatiivne (n=35) M (SD)	F	p	η^2
Uskumused võimekusest	2.08 (0.40)	1.97 (0.49)	1.57	.213	.012
Õpetajakesksed praktikad	2.24 (0.41)	2.50 (0.56)	8.44	.004	.061
Õpilaskesksed praktikad	2.82 (0.56)	3.33 (0.54)	21.96	<.001	.144

Märkus. M = keskmine, SD = standardhälve. Esitatud on ühefaktorilise dispersioonanalüüsi tulemused; η^2 = osaline eta-ruut (efektisuurus).

3.3 Profiilide seosed õpetamispraktikatega

Järgnevalt võrreldi hindamispraktikate profiile õpetajate õpetamispraktikate lõikes. Analüüs näitas, et aktiivse/formatiivse hindamise profiili kuuluvad õpetajad kasutasid nii õpilaskeskseid kui ka õpetajakeskseid õpetamispraktikaid sagedamini kui mõõduka hindamise profiili kuuluvad õpetajad.

Aktiivse/formatiivse hindamise profiiliga õpetajad kasutasid oluliselt rohkem õpilaskeskseid õpetamispraktikaid kui mõõduka hindamise profiiliga õpetajad, $F(1, 131) = 21.96$, $p < .001$, $\eta^2 = .144$.

Samuti kasutasid aktiivse/formatiivse hindamise profiiliga õpetajad oluliselt rohkem õpetajakeskseid õpetamispraktikaid, $F(1, 131) = 8.44$, $p = .004$, $\eta^2 = .061$ (vt Tabel 2).

Kokkuvõttes eristusid hindamispraktikate profiilid selgelt õpetamispraktikate kasutamise sageduse poolest, kuid mitte õpetajate uskumuste lõikes.

4. Arutelu

Töö eesmärk oli võrrelda põhikooli matemaatikaõpetajate hindamispraktikate profile ning analüüsida nende seoseid õpetajate uskumuste ja õpetamispraktikatega.

4.1 Hindamispraktikate profiilid

Klasteranalüüsi käigus avaldus 2 hindamispraktikate profiili: mõõdukas hindamine ja aktiivne/formatiivne hindamine. Esimesse klastrisse kuulus 98 õpetajat (73,7%), keda iseloomustas mõõdukas hindamispraktikate kasutus. Teise klastrisse kuulus 35 õpetajat (26,3%), keda iseloomustas aktiivsem ja mitmekesisem hindamispraktikate kasutus, sealhulgas kujundava hindamise elementide sagedasem rakendamine.

Mõõduka hindamise profiilile oli iseloomulik traditsiooniliste testide sagedasem kasutamine kui kujundava hindamise kasutamine. Aktiivse/formatiivse puhul kasutasid õpetajad mitmekesisemaid hindamisvorme: sealhulgas enese - ja kaaslaste hindamist, kirjalikku tagasisidet ning õpilase arengu jälgimist, mis vastab Kingston ja Nash (2011) järgi teoreetilisele käsitlusele kujundavast hindamisest.

See viitab sellele, et ka kujundava hindamise rakendamine võib õpetajate vahel varieeruda nii kasutatavate vormide kui ka sageduse poolest. Kuigi kujundavat hindamist peetakse efektiivseks ja õppimist toetavaks, pole see veel üldlevinud (Dayal, 2021; Gikandi jt, 2011). Ka antud töö puhul kuulus ainult 26,3% aktiivse/formatiivse hindamise klastrisse, kuhu kuulusid ka kujundava hindamise vormid.

Aktiivse/formatiivse klatri väiksem osakaal võib viidata sellele, et kujundava hindamise järjepidev rakendamine eeldab õpetajalt teadlikke pedagoogilisi valikuid ning täiendavat ajainvesteeringut.

Veel on oluline tulemus see, et kuigi aktiivse/formatiivse klastrisse kuuluvad õpetajad kasutasid rohkem kujundava hindamise hindamisvorme, kasutasid nad ka summatiivset ehk kokkuvõtvat hindamist. See kinnitab ka arusaama, mis on tulnud välja ka varasemates uurimustes, et kujundav ja summatiivsed hindamised ei ole teineteist välistavad ja tavaliselt kasutatakse neid paralleelselt (OECD, 2013).

4.2 Profiilide seosed uskumustega

Antud töö dispersioonianalüüs ei näidanud statistiliselt olulist erinevust õpetajate uskumustes matemaatilise võimekuse kohta erinevate hindamispraktikate profiilide vahel.

See tulemus võib viidata sellele, et uskumused ei realiseeru praktikates üheselt. Samuti võib rolli mängida kasutatud mõõtevahendi tundlikkus või kontekstuaalsed tegurid, mis mõjutavad õpetajate igapäevaseid valikuid sõltumata nende teoreetilistest veendumustest.

Kuigi varasemad uuringud on leidnud seoseid õpetajate uskumuste ja hindamispraktikate vahel (nt Cerda jt, 2017; Wellberg, 2024), rõhutavad mitmed autorid, et need seosed ei ole otseselt põhjuslikud ning sõltuvad tugevalt kontekstuaalsetest teguritest (Dayal, 2021; Purnomo, 2017). Käesoleva töö tulemused toetavad seisukohta, et õpetajate hindamisvalikud ei peegelda alati üheselt nende väljendatud uskumusi, vaid kujunevad mitmete tegurite koosmõjul.

Eriti võib kujundava hindamise rakendamist mõjutada õpetaja töökoormus, ajapiirangud ning institutsionaalsed nõuded, mis võivad piirata ka nende õpetajate praktikaid, kes teoreetiliselt väärtustavad õppijakeskset ja arengule suunatud lähenemist. Seega võib kujundava hindamise kasutamine olla seotud pigem rakendustingimustega kui õpetaja individuaalsete uskumustega.

Hindamis- ja õpetamispraktikaid mõjutavad peale väliste mõjutuste ka õpetaja enda arusaamad hindamisest. Näiteks leidsid Takele ja Melese (2022), et õpetajad, kes käsitlevad hindamist õppimist toetava protsessina, rakendavad sagedamini kujundavaid hindamisviise ning kasutavad õpetamispraktikaid, mis võimaldavad õpilaste aktiivset kaasamist.

4.3 Hindamispraktikate seosed õpetamispraktikatega

Kõige selgemad erinevused hindamispraktikate vahel ilmsid õpetamispraktikate vahel. Aktiivse/formatiivse hindamisprofiiliga õpetajad kasutasid rohkem nii õpilaskeskseid kui ka õpetajakeskseid õpetamispraktikaid. Eriti tugev oli seos õpilaskesksete õpetamispraktikatega. See kinnitab varasemate uuringutest tulnud arusaamu, et kujundav hindamine on väga tugevalt seotud õpilaskeskse õpetamisega, kus rõhk on arutelul, süvitsi õppimisel ja seega tervel õppimise protsessil (Jing, 2017; Weeden & Simmons, 2018).

Tulemus kinnitab varasemates uuringutes esitatud arusaama, et õpetajakeskseid ja õpilaskeskseid praktikaid kasutatakse sageli paralleelselt ning nende kombinatsioon sõltub kontekstist (Kikas, 2010). Aktiivse/formatiivse hindamisprofiiliga õpetajate laiem praktikate kasutus võib viidata suuremale pedagoogilisele paindlikkusele ja valmisolekule kohandada õpetamist vastavalt õpilaste vajadustele.

See on kooskõlas ka Herman jt (2015) käsitlesega, kus kujundav hindamine ei ole ühekordne hindamismeetod ja pidev osa õppimisprotsessist. Kujundav hindamine tähendab õpilase pidevat jälgimist, tema tulemuste tõlgendamist ja vajadusel oma praktikate muutmist.

Seega peegeldab hindamisprofiil pigem õpetaja tegevusintensiivsust kui ideoloogilist uskumust. Kujundav hindamine ei asenda õpetajakeskset õpetamist, vaid lisandub sellele ning praktikate mitmekesisus võib olla olulisem kui jääk kategooriline jaotus.

4.4 Uskumuste ja õpetajakesksete praktikate seos hindamisprofiilidega

Käesolevas uuringus analüüsiti, kuidas on õpetajate võimekususkumused ja õpetajakesksete õpetamispraktikate kasutamine seotud hindamispraktikate profiilidega.

Tulemused näitasid, et õpetajate uskumused õpilaste matemaatilise võimekuse kohta ei erinenud hindamisprofiilide vahel statistiliselt oluliselt. Samas ilmsid erinevused õpetajakesksete õpetamispraktikate kasutamises - aktiivse/formatiivse hindamisprofiiliga õpetajad kasutasid õpetajakeskseid praktikaid sagedamini kui mõõduka hindamise profiili kuuluvad õpetajad.

See tulemus viitab sellele, et õpetajakesksete praktikate kasutamine ei ole tingimata vastuolus aktiivse ja mitmekesisema hindamisega matemaatikas. Vastupidi, aktiivse/formatiivse hindamisprofiiliga õpetajaid iseloomustas üldiselt sagedasem ja mitmekesisem õpetamis- ja hindamispraktikate kasutamine, milles esines nii õpetajakeskseid kui ka õppimiskeskseid elemente. Seega ei toeta tulemused lihtsustatud arusaama, mille kohaselt kujundav hindamine ja kasvule suunatud mõtteviis oleksid seotud üksnes õppijakesksete praktikatega.

Kuna uskumuste osas hindamisprofiilide vahel erinevusi ei ilmnenud, viitavad tulemused sellele, et hindamispraktikate profiilid ei peegelda otseselt õpetajate võimekususkumusi. Pigem võib aktiivse/formatiivse hindamisprofiiliga õpetajaid iseloomustada suurem pedagoogiline paindlikkus ning valmisolek kombineerida erinevaid õpetamis- ja hindamisviise vastavalt situatsioonile. See on kooskõlas varasemate käsitlustega, mille kohaselt õpetamis- ja hindamispraktikad kujunevad mitmetasandiliste tegurite koosmõjul ega tulene üksnes õpetajate individuaalsetest uskumustest (Dayal, 2021; Purnomo, 2017).

4.5 Uurimuse sisulised ja metoodilised piirangud

Käesoleva töö tõlgendamisel on oluline arvestada mitmete sisuliste ja metoodiliste piirangutega. Esiteks peame vaatlema valimi esinduslikkust. Kuigi uurimus hõlmas 133 matemaatikaõpetajat üle Eesti, ei võimalda paraku vabatahtlikkuse alusel küsimustele vastamine teha järeldusi kõigi Eesti õpetajate uskumuste ja hindamispraktikate kohta. Kuna vastamine oli vabatahtlik, võis juhtuda, et selles uurimuses osalesid ainult suurema huviga õpetajad ja see võis mõjutada hindamisprofiilide jaotust.

Teiseks tuleb arvestada, et uurimuse küsimused olid õpetaja enda uskumuste ja praktikate kohta. Seega võisid vastused olla kallutatud ja õpetajad võisid enda hindamispraktikaid hinnata rohkem õpilaskeskse õppimise poole, sest õpilaskeskne õpetamine on kaasaegses hariduses laialt väärtustatud. Selle tõttu ei pruugi vastused näidata tegelikke õpetaja igapäevaseid praktikaid klassiruumis.

Järgmisena pole töös arvestatud kontekstipõhisust - ei ole arvestatud koolide kultuurilist tausta, erinevaid õppevorme, koolide suurust ega ka õpetajate erinevat koormust, mis võivad oluliselt mõjutada hindamispraktikate kasutamist. Seega tuleb olla tulemuste tõlgendamisel ettevaatlik ega saa tulemustega kogu Eesti koolisüsteemi kirjeldada.

Lisaks on kasutatud ristlõikeuuringut, mis võimaldab kirjeldada seoseid hindamispraktikate, uskumuste ja õpetamispraktikate vahel kindlal ajahetkel, aga ei võimalda teha põhjuslikke järeldusi, ega hinnata seoste muutust ajas. Tulevikus võimaldaks mitmekesisemad ja kombineeritud uurimismeetodid seoseid põhjalikumalt uurida.

Viimasena peab veel märkima, kuna töös on üldiselt arvestatud hindamise erinevaid vorme, ei ole hinnatud tagasiside kvaliteeti. Kvaliteedi analüüs võimaldaks sügavamalt hinnata hindamispraktikate tegelikke mõjusid ning seega oleks see oluline suund edasisteks uurimusteks.

4.6 Praktilised järeldused

Uurimuse tulemused osutavad mitmetele praktilistele järeldustele, mis on olulised õppijakeskse õpetamise rakendamisel põhikooli matemaatika tundides.

Esiteks osutavad tulemused, et kujundav hindamine ei toimi iseseisva meetodina, vaid on keskne osa õppijakesksest õppimisest. Hindamist ja õpetamist ei saa võtta eraldi,

vaid kujundava hindamise mõju avaldub ainult siis, kui see on sobitatud igapäevasesse õpetamispraktikasse.

Järgmisena saab tõstatada tulemustest küsimuse: “Miks ei ole kujundav hindamine rohkem levinud?” See viitab välistele piirangutele, mis takistab kujundava hindamise laiemat kasutamist. Õppijakeskne õpetamine ja kujundava hindamise rakendamine eeldavad õpetajalt senisest suuremat planeerimist, pidevat enda ja õpilaste tagasisidestamist ning paindlikkust praktika kohandamisel, mis võib perioodiliselt suurendada töökoormust.

Samas viitavad ka tulemused sellele, et piisava välise toe ja sobivate tingimuste olemasolul võib selline lähenemine pikemas perspektiivis toetada tõhusamat ja sügavamalt mõtestatumat õpetamist. Praktikas võib see viidata vajadusele suurema koolipoolse toe järele: koolisisene koostöö, juhtkonna toetus ja õpetajatele suunatud professionaalse arengu võimalused. Lisaks osutab see vajadusele vähendada ajapuudusest tulenevaid piiranguid ja leevendada üldiseid hindamisnõudeid.

Uuring osutab ka praktilisele vajadusele sobitada kokku diagnostilist, kujundavat ja summatiivset hindamist. Nende tasakaalustatud kasutamine võimaldab õpetamist paremini kohandada õpilaste vajadustele ning muudab õppimist tervikliku protsessina tõhusamaks. See aitab vältida olukorda, kus hindamine hakkab süvitsi õppimist takistama.

Tänuõnad

Täna kõiki matemaatika õpetajaid, kes osalesid MathMotis loodud uuringus.

Täna bakalaureusetöö juhendajat Kristi Pikk väga õiglase ja arendava tagasiside eest.

Autorluse kinnitus

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrektselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.

Anne-Mai Paomees

/Allkirjastatud digitaalselt/

Kasutatud kirjandus

- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: principles, policy & practice*, 5(1), 7-74.
- Brookhart, S. M. (2012). *Grading and learning: Practices that support student achievement*. Solution Tree Press.
- Cerda, G., Pérez, C., Giaconi, V., Perdomo-Díaz, J., Reyes, C., & Felmer, P. (2017). The effect of a professional development program workshop about problem solving on mathematics teachers' ideas about the nature of mathematics, achievements in mathematics, and learning in mathematics. *Psychology, Society & Education*, 9(1), 11-26.
- Dayal, H. C. (2021). How teachers use formative assessment strategies during teaching: Evidence from the classroom. *Australian Journal of Teacher Education (Online)*, 46(7), 1-21.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success* (Vol. 288). Random House.
- Fan, T., Song, J., & Guan, Z. (2021). Integrating diagnostic assessment into curriculum: a theoretical framework and teaching practices. *Language Testing in Asia*, 11(1), 2.
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2023). Põhikooli riiklik õppekava lisa 5: Matemaatika. https://www.riigiteataja.ee/akti/1080/3202/3005/18m_pohi_lisa5.pdf
- Herman, J., Osmundson, E., Dai, Y., Ringstaff, C., & Timms, M. (2015). Investigating the dynamics of formative assessment: Relationships between teacher knowledge, assessment practice and learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 22(3), 344-367.
- Jimola, F. E., & Ofodu, G. O. (2019). ESL teachers and diagnostic assessment: Perceptions and practices. *ELOPE: English Language Overseas Perspectives and Enquiries*, 16(2), 33-48.
- Jing Jing, M. (2017). Using Formative Assessment to Facilitate Learner Self-Regulation: A Case Study of Assessment Practices and Student Perceptions in Hong Kong. *Taiwan Journal of TESOL*, 14(1), 87-118.
- Kikas, E. (2010). Õppimine ja õpetamine esimeses ja teises kooliastmes. *Haridus-ja Teadusministeerium*, 436.
- Larina, G., & Markina, V. (2020). Hidden mechanisms of differentiation: teachers' beliefs about student diversity. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23(5), 463-482.

- OECD. (2013). *Synergies for better learning: An international perspective on evaluation and assessment*. OECD Publishing.
- Purnomo, Y. W. (2017). The complex relationship between teachers' mathematics-related beliefs and their practices in mathematics class. *The New Educational Review*, 47, 200-210.
- Reimann, N., & Sadler, I. (2017). Personal understanding of assessment and the link to assessment practice: the perspectives of higher education staff. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 42(5), 724-736.
- Rona, R. (2026). DIAGNOSTIC ASSESSMENT IN THE INDEPENDENT CURRICULUM: A LITERATURE REVIEW. *Injotel*, 3(6).
- Safrudiannur. (2020). Offering an approach to measure beliefs quantitatively: Capturing the influence of students' abilities on teachers' beliefs. In *Measuring Teachers' Beliefs Quantitatively: Criticizing the Use of Likert Scale and Offering a New Approach* (pp. 101-126). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Takele, M., & Melese, W. (2022). Primary school teachers' conceptions and practices of assessment and their Relationships. *Cogent Education*, 9(1), 2090185.
- Tienson-Tseng, H. L. (2019). Best practices in summative assessment. In *Biochemistry Education: From Theory to Practice* (pp. 219-243). American Chemical Society.
- Verhoeven, J. C., & Devos, G. (2005). School assessment policy and practice in Belgian secondary education with specific reference to vocational education and training. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 12(3), 255-274.
- Wellberg, S. (2024). An examination of pre-service mathematics teachers' course-taking, beliefs, and preferred assessment practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1-40.
- William, D. (2017). *Embedded formative assessment: (Strategies for classroom assessment that drives student engagement and learning)*. Solution Tree Press.
- Yu, J., Kreijkes, P., & Salmela-Aro, K. (2022). Students' growth mindset: Relation to teacher beliefs, teaching practices, and school climate. *Learning and Instruction*, 80, 101616.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Anne-Mai Paomees,

(autori nimi)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

Matemaatikaõpetajate hindamispraktikate profiilid: nende seosed uskumustega õpilaste võimekusest ja õpetamispraktikatega,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on Kristi Pikk,

(juhendaja nimi)

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi ADA kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi ADA kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Anne-Mai Paomees

13.04.2026